

Секция 3. Современные технологии обработки материалов в машиностроении

Для того чтобы перемещать грузы в горизонтальном направлении используются тельферы, которые являются разновидностью талей, которые устанавливаются на монорельсовом пути. Этот механизм также служит для того, чтоб поднимать и опускать, а также удерживать грузы при разных типах работы. Для того, чтобы использовать тельфера, как в закрытых, так и в открытых помещениях на них устанавливают «кошки», и они становятся более универсальными.

Тельферы ручного типа подразделяются на червячные и шестеренные. Их использование обычно обусловлено неспешной работой, то есть слишком быстро погружать ничего не требуется. По принципу работы такие тельферы очень просты. Несколько человек могут, как поднимать, так и опускать груз с помощью тяговой цепи тельфера. Оборудование такого типа очень распространено в автомастерских, на строительстве, судостроении [3].

Если рассмотреть стандартную комплектацию электрических тельферов, то туда входят:

- тормоз установлен специально на подъем;
- рабочий режим среднего типа;
- защита IP-54;
- защита тепловая;
- тормоз для передвижения;
- аварийный сигнал при остановке работы.

Для того, чтоб производить управление подъемно-транспортным, а также грузоподъемным оборудованием, нет такой потребности находится непосредственно в кабине крана, которым производится управление, и даже можно не использовать дистанционный проводной пульт. Современные краны оборудованы пультами управления, которые связываются по радиоканалу. Теперь человеку не нужно кричать, подавать разнообразные знаки с земли, которые не все поймут, управление устройством никогда ранее не было таким простым и удобным.

Теперь заниматься стропованием грузов, и в тоже время заниматься управлением механизмом вполне под силу одному человеку. Это очень эффективное изобретение, так как при установке груза, все производится с высокой точностью и четкостью операций. Человек может быть рядом с грузом, поэтому он видит габариты груза и окружающих его предметов. Процент ущерба, который может произойти сводится до минимального показателя.

Литература.

1. <http://www.proma-ul.ru/stat/pod-emnoe-oborudovanie-dlya-sto>
2. <http://jimi-club.com/article.php?id=285>
3. <http://automediapro.ru/articles/oborudovanie-dlya-avtoservisa/podemnye-mehanizmy/>

ВОССТАНОВЛЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

М.Н. Басалаев, студент группы 10Б30,

научный руководитель: Валентов А.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Композиционные материалы — сложные материалы, состоящие из 2-х или более компонентов (дискретных элементов и связующей их матрицы) и обладающие специфическими свойствами, отличными от суммарных свойств составляющих их компонентов. Дискретные элементы могут выполнять пассивную роль — служить наполнителем, либо активную — использоваться как армирующие (упрочняющие) элементы. Инертные наполнители чаще всего используются для снижения стоимости композита, для заполнения объема. Активные наполнители применяются для модификации механических либо функциональных свойств (прочность, окраска, электропроводность и т. п.).

Основные элементы технологии производства полиэфирных смол и изделий из них: Процесс производства ненасыщенных полиэфирных смол обычно является периодическим. Это связано с тем, что состав исходного сырья может варьироваться, что требует периодической приостановки и перенастройки технологического процесса. Для получения смолы используют химические реакторы, в которых смешивают исходные компоненты. Процесс перемешивания и начальные стадии реакции образования «полиэфира» идут при невысокой температуре в атмосфере инертных газов. В конце процесса образования полиэфира температура повышается до 190 ... 220 °С После достижения тре-

буемых показателей полиэфир перемещается в другой реактор, где идет его перемешивание с активирующими компонентами.

Особо контролируется температура процесса перемешивания с тем, чтобы избежать начала полимеризации до завершения подготовки реакционной массы. С той же целью в массу могут вводиться ингибиторы — вещества, замедляющие химическую реакцию. Полный цикл производства длится 10 ... 20 часов.

Производство изделий из ненасыщенных полиэфирных смол: Применяются различные способы переработки полиэфирных смол. Наиболее широкое применение нашли следующие: ручная выкладка, формование из предварительно подготовленных заготовок, центробежное литье, пултрузия и намотка, штамповка, автоматическое литье под давлением. Каждый метод требует применения специальных условий отверждения. Для тех условий экспериментально подбирается подходящее сочетание активаторов, инициаторов и ингибиторов.

Ручная выкладка: Ручная выкладка представляет собой простейший способ использования смол — жидкую смолу с инициатором и слоями стеклоткани или иного армирующего материала помещают в форму с помощью ручных инструментов (кисть, валик и т. п.), в которой подготовленная масса находится до наступления отверждения. Иногда используют технику напыления смолы вместе с измельченным стекловолокном на поверхность формы (шаблона). Для удаления пузырьков воздуха неотвержденное до конца изделие прокатывают валиками. Такой способ позволяет изготавливать изделия практически любой формы и размеров, однако он является весьма трудоемким и малопродуктивным. Кроме того, требуется достаточно высокий навык операторов для формирования изделий требуемой толщины.

Формование изделий из предварительно подготовленных заготовок. При этом методе сначала формируются (прессуются) заготовки из стекловолокна с небольшим количеством связующего. Затем эти заготовки помещаются в пресс-форму и заливаются смолой. Под давлением смола пропитывает стекловолокно, вытесняя воздух и отверждается.

Центробежное литье: При центробежном литье смола и армирующий материал помещаются во вращающуюся литьевую форму, в которой под действием центробежных сил принимают требуемую форму. Процесс литья может сопровождаться термообработкой.

Пултрузия и намотка: В этих технологических процессах в качестве армирующего компонента используется стренга. Стренга (другое наименование — жгут) представляет собой пучок из 50... 200 непрерывных нитей (лент), собранных в единый компактный жгут без крутки. Стренгу протягивают через ванну с иницированной смолой, а затем либо вытягивают через нагретую фильеру (пултрузия), либо наматывают на оправку. Отличительной чертой изделий, полученных по такой технологии, является высокая прочность. Намоткой получают емкости, трубы и другие изделия, работающие под давлением. Пултрузия применяется для изготовления различных конструкционных профилей и т. п. изделий, имеющих сравнительно массивное сплошное поперечное сечение.

Штамповка: Штамповка применяется при изготовлении крупногабаритных изделий, таких как, например, кузова автомобилей. В качестве исходного материала используется предварительно приготовленная смесь смолы, наполнителя, измельченного армирующего компонента, инициатора и ингибитора, предотвращающего преждевременное отверждение. Подготовленная вязкая масса помещается в горячую форму (штамп) и подвергается воздействию высокого давления на короткое время (1-2 минуты), в течение которого и происходит отверждение.

Иногда при штамповке используются предварительно подготовленные пресскомпозиции в виде плоских листов. При штамповке обычно применяются смолы с малой усадкой, что делает ненужной последующую обработку поверхности штампованного изделия.

Автоматическое литье под давлением: Автоматическое литье под давлением применяется при изготовлении небольших изделий. Полиэфирную смолу пластифицируют на теплом барабане и вводят в горячую форму, в которой происходит отверждение. Загрузка в форму и выемка готовых изделий выполняются автоматически, что делает процесс весьма высокопроизводительным.

Основы технологии изготовления металлической матрицы: Технологии получения композитов с металлическими матрицами построены в основном на использовании препрегов. Препреги представляют собой однослойные ленты различных размеров с одним рядом армирующих волокон или ткани, пропитанных или покрытых матричным металлом (сплавом) с одной или обеих сторон. Используются также жгуты волокон, пропитанные металлом, и индивидуальные волокна, покрытые

матричным металлом, сплавом или его компонентами. Впоследствии препреги используют для получения компактных заготовок: листов, полос, плит, труб и т. п., которые подвергаются процессам формообразования, раскроя, сварки, механической обработки. В некоторых случаях этапы компактирования и формообразования совмещаются — такие процессы изготовления изделий считаются одностадийными.

К жидкофазным способам относят: — протяжку волокон, жгутов и тканей через расплавы металлов и матричных сплавов для пластифицирования волокон и получения препрегов; — пропитку пакетов препрегов металлическими расплавами на стадиях изготовления полуфабрикатов и изделий в автоклавах под небольшим избыточным давлением, а также методами литейной технологии; — плазменное и некоторые другие виды газотермического распыления металлов.

Пластическое деформирование: В большинстве случаев конструкционные композиты с металлической матрицей получают пластическим деформированием сборных заготовок из полуфабрикатов. Основная задача такого деформирования — преобразование неплотной заготовки в компактный полуфабрикат или изделие с прочным соединением матрицы с армирующими волокнами без нарушения сплошности и термического разупрочнения арматуры.

Метод плазменного напыления: Существует два варианта получения КМ с использованием плазменного напыления матричного сплава на армирующие волокна: — непрерывное волокно с фиксированным шагом наматывают на приемный барабан, затем на волокно напыляют матричный сплав; — на поверхность барабана укладывают фольгу из матричного сплава, наматывают на нее с заданным шагом волокно и проводят напыление сплава.

Производство стекловолокон: Исходный технологический процесс для получения всех видов стекловолокон — процесс вытяжки нитей из расплава. Сырьем при этом является смесь кварцевого песка, известняка, борной кислоты и других компонентов (глина, уголь, шпаты). Компоненты перемешиваются, полученная смесь плавится в высокотемпературных печах. Температура плавления зависит от состава смеси, в среднем составляет примерно 1260 °С. Получение волокон может представлять собой одно- либо двухстадийный процесс. При одностадийном процессе стекловолокна вытягиваются непосредственно из полученного расплава. Реже применяется двухстадийный процесс, при котором из первичного расплава получают стеклосферы, которые затем вторично расплавляются и полученный расплав подается в установки для формования волокон. Расплав стекломассы помещается в специальную емкость, в днище которой имеются профилированные отверстия (фильеры). Сама емкость (бушинг) обычно изготавливается из платиновых сплавов. В емкости с расплавленной стекломассой создается избыточное давление, под действием которого расплав выдавливается через фильеры (процесс экструзии). Сразу после прохождения через фильеры элементарные волокна подвергаются первичной обработке:

- интенсивное механическое растяжение;
- охлаждение в потоке водяных брызг (в подфильерном холодильнике);
- объединение элементарных волокон в жгут (стренгу).

Замасливание представляет собой процесс нанесения покрытия на поверхность волокон, которое способствует их объединению в жгут (слипанию) и снижает трение между волокнами, препятствуя тем самым образованию поверхностных микротрещин, которые снижают прочность волокна. После замасливания жгут поступает на приемный барабан. Скорость приема жгута превышает 3 км/мин. Партия жгута с барабана проходит кондиционирование (выдерживание при заданных условиях), после чего поступает на дальнейшую переработку для получения собственно армирующего материала.

Иногда применяют способ «воздушного вытягивания», при котором стекломасса, прошедшая сквозь фильеры вытягивается и разрывается в струе воздуха. Полученные волокна длиной 200 ... 400 мм собираются на вращающемся барабане и объединяются в стренгу (жгут), которая поступает на дальнейшую переработку. Такой тип стекловолокон называют «штапельным».

В процессе получения элементарных волокон контролируются вязкость и температура расплава, а также скорость вытяжки волокон. Разработаны технологии получения элементарных стекловолокон разных диаметров, позволяющие получать в общей сложности около 10 стандартных типов элементарных волокон, диаметр которых меняется от 3,8 мкм до 13,0 мкм.

Основы технологии производства стеклонаполненных термопластов: Один из первых технологических приемов, поменявшихся при получении СТП, было нанесение связующего на стекловолокно при протяжке его через специальные приспособления (аналогично нанесению покрытия на проволочку). Полученный материал рубится на гранулы и в таком виде может поступать в горячую пере-

работку. Такая технология обеспечивает достаточно равномерное распределение армирующих волокон в объеме материала. Метод смешивания в экструдере состоит в перемешивании коротких волокон со связующим в рабочем объеме экструдера. Иногда связующее подвергается предварительному измельчению и смешиванию с волокнами еще до подачи в экструдер. Выбор того или иного варианта (и конструктивных особенностей экструдера) зависит от требуемой степени однородности распределения волокон и вида самих волокон (их длины и формы).

Выбор связующих для изготовления СНТП достаточно широк. Основное требование — наличие термопластичности и высокая молекулярная масса. Материалы с высокой молекулярной массой обычно обладают более высокими механическими свойствами, хотя одновременно высокая масса затрудняет переработку таких материалов. Повышение технологичности такого сырья обычно достигается за счет использования пластификаторов и повышения температуры в процессе переработки. Обычно процесс протекает при температуре 250... 300 °С.

Изготовление многонаправленных структур: Оборудование для изготовления многонаправленных каркасов практически всегда относится к уникальным изделиям и защищается всеми возможными способами, в том числе, на уровне патентования основных принципов проектирования и технологий изготовления и применения. В открытом доступе имеется лишь информация общего вида. Согласно таким общедоступным данным многонаправленные структуры изготавливают различными способами. К наиболее употребительным из них относятся: ткачество сухих нитей, прошивка тканей, сборка жестких прутков, намотка нитью и комбинации этих способов.

Проколотые тканые структуры: Этот способ создания объемных каркасов представляет собой модификацию обычного способа создания ортогональной ЗБ-структуры, в которой нити в одной из координатных плоскостей заменяются тканью. Для изготовления подобных структур слои ткани накладывают на решетку из вертикальных металлических стержней. После набора пакета требуемой толщины металлические стержни заменяют жесткими нитями (жгутами), которые могут быть предварительно пропитаны связующим и подвергнуты отверждению. При изготовлении проколотых структур применяют различные виды тканей и их сочетания, а также различные виды жестких нитей (жгутов). Для повышения степени изотропии может использоваться смена ориентации тканей в разных слоях пакета. Типичный шаг укладки стержней, которые используются для скрепления пакета, составляет 1-2 мм. По сравнению с ортогональной ЗО-укладкой пакеты из проколотой ткани обычно характеризуются большим объемным содержанием волокон и более высокой плотностью.

Сухие тканые структуры: Этот способ позволяет создавать практически все ранее рассмотренные схемы многонаправленного армирования. Каркасы обычно изготавливаются внутри несущих рам, которые позволяют последовательно выполнять укладку нитей в разных направлениях. В процессе укладки могут использоваться временные заменители систем нитей для отдельных направлений, которые постепенно удаляются из создаваемого каркаса и заменяются нитями. Для изготовления сухих тканых структур применяются специальные ткацкие станки, конструкция которых постоянно совершенствуется и приспособливается к требованиям производства. Все методы сухого ткачества состоят в ориентировании прямых переплетающихся нитей в заданных направлениях.

Сборка из предварительно полимеризованных нитей: Данный способ не требует применения ткацких станков и технологий текстильного производства. Основными элементами для изготовления объемных каркасов в этом случае являются предварительно полимеризованные нити в виде прутков (жестких стержней), которые изготавливают методом пултрузии из высокопрочных волокон, пропитанных связующим. Полимеризованные пучки нитей обычно имеют толщину 1-2 мм и поперечное сечение заданной формы для обеспечения более плотной упаковки. Оборудование, которое применяется для сборки каркасов этим способом, должно прежде всего обеспечивать точную ориентацию при укладке каждого стержня. После сборки каркаса проводится пропитка связующим и полимеризация. До полимеризации каркас сам по себе не обладает целостностью и должен удерживаться в собранном виде за счет внешнего оборудования.

Литература.

1. Композиционный материал и способы его получения
2. www.ntpo.com > Каталог патентов > ..._materials_105.shtml
3. Композиционные материалы. www.nwpi-fsap.narod.ru > lists/materialovedenie_lect...